

***Eryngium campestre* – Gefährdete Trockenrasenart, Stromtalpflanze oder Ruderalpflanze?**

***Eryngium campestre* – Endangered species of dry grasslands, river corridor plant or ruderal plant?**

DIETMAR BRANDES und TOBIAS JESKE

Summary

The core habitat of *Eryngium campestre* is in open grass land over profound and calcareous soils. In Central Europe the occurrence of the species is focused on dry and warm areas. It needs for germination and establishing open vegetation, whereas nutrients like nitrate support the development only in low concentrations. The coenologic amplitude is from steppes and dry grassland of the class Festuco-Brometea over meadow communities (class Molinio-Arrhenatheretea) to different ruderal communities of the class Artemisietea. In contrary to the usual classification in the Central European (German) literature *E. campestre* exceeds the class Festuco-Brometea remarkably which is documented by the communities growing along the big rivers Rhine and Elbe. In Southern Europe *E. campestre* is seen as a character species of *Onopordetalia acanthi*, sometimes even as an aggressive weed. The question raised with the title can therefore be answered as follows: *E. campestre* is a species of dry grassland, a river corridor plant as well as a ruderal plant. *E. campestre* is found frequently at disturbed, ruderalized places; a certain pioneer character is not questionable. This enables *E. campestre* to spread along big rivers, in which its ability to germinate below water possibly supports the spreading. A connection to a single class should only be valid within local scale if ever. A field of future investigations is the question, whether *E. campestre* also accumulates at disturbed and ruderalized places in areas where its focus is within dry grassland (class Festuco-Brometea).

1 Einleitung

Eryngium campestre (Abb. 1) ist eine in Mitteleuropa seltene Pflanzenart, die zumeist im Kontakt mit Trockenrasen auftritt. Sie steht in Deutschland unter besonderem gesetzlichen Schutz (Bundesartenschutzverordnung). Das Areal von *E. campestre* umfasst das gesamte südliche Europa einschließlich angrenzender Gebiete in Nordafrika, Kleinasien und in der Kaukasusregion. Mit Ausnahme von Mitteleuropa erreicht das geschlossene Verbreitungsgebiet den 50. Breitengrad (MEUSEL et al. 1978). In Europa kommt *E. campestre* nach TUTIN et al. (1968) in den folgenden Ländern Mittel- und Südeuropas vor: Albanien, Belgien, Bulgarien, Deutschland, England, Frankreich (incl. Korsika), Griechenland (incl. Kreta), Italien (incl. Sardinien und Sizilien), Jugoslawien, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Schweiz, Spanien (incl. Balearen), Tschechoslowakei, Türkei (europ. Teil), Ungarn. Die Vorkommen in Dänemark werden als nicht einheimisch eingestuft. Im östlichen Nordamerika kommt



Abb. 1: Blütenkopf von *Eryngium campestre*, der von einer dornigen Hochblatthülle umgeben ist.

E. campestre eingeschleppt in Quebec (Kanada) sowie in Maryland und Alabama (USA) vor (USDA 2012).

In Mitteleuropa zeigt die Art eine sehr aufgelockerte Verbreitung, wobei Trockengebiete (Mitteldeutsches Trockengebiet) sowie die Flusstäler von Elbe und Rhein (Oberrhein, Mittelrhein, vereinzelt Niederrhein) bevorzugt werden. Darüber hinaus finden sich Vorkommen an der Mosel, im Neckarbecken nördlich von Stuttgart sowie in Mainfranken (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988, BENKERT et al. 1996). *E. campestre* besiedelt in Deutschland planar-colline Höhenlagen, so findet sich die Art in Baden-Württemberg von ca. 95 bis ca. 350 m ü. NHN, wurde allerdings früher auf der Schwäbischen Alb auch [unbeständig?] zwischen 450 und 600 m ü. NHN beobachtet (PHILIPPI 1992). Deswegen gilt *E. campestre* in Deutschland auch als Stromtalpflanze, deren Biologie wir ausführlich untersucht haben. Die vorliegende Arbeit setzt zusammen mit der Publikation zum Keimverhalten von *E. campestre* (JESSKE & BRANDES 2012) die Braunschweiger Arbeiten zur Ökologie von ausgewählten Stromtalpflanzen (*Artemisia annua*, *Cucubalus baccifer*, *Leonurus marrubiastrum*, *Pseudolysimachion longifolium*, *Rumex stenophyllus*, *Senecio paludosus*, *Senecio sarracenicus*, *Xanthium albinum*) fort.

Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der Ökologie und Pflanzensoziologie von *E. campestre*, wobei uns insbesondere die zöologische Amplitude, die Breite seines Gesellschaftsanschlusses, interessiert. Die eigenen Geländearbeiten konzentrieren sich auf das Gebiet der Mittelelbe und auf den nördlichen hercynischen Raum. Für das südliche Europa wird die einschlägige geobotanische Literatur ausgewertet.

2 Biologie von *Eryngium campestre*

2.1 Systematik, Morphologie und Ausbreitung

Die Gattung *Eryngium* wird innerhalb der Familie Apiaceae zusammen mit den Gattungen *Astrantia* und *Sanicula* zur Unterfamilie Saniculoideae gestellt (FROHNE & JENSEN 1998, LEINS & ERBAR 2008). Von ROTHMALER (2008) wird die Anzahl von Arten innerhalb der Gattung *Eryngium* mit 230 angegeben. Diese Gattung ist in allen Erdteilen vertreten, kann jedoch nicht als kosmopolitisch angesehen werden, da das Areal der Gattung große Lücken aufweist (MEUSEL et al. 1978). Häufungszentren finden sich weltweit in Mexiko und im südöstlichen Südamerika (Brasilien bis Argentinien) sowie altweltlich in Anatolien und im mediterranen Nordwestafrika. Dabei zeichnet sich eine Bevorzugung von Trocken- und Halbtrockengebieten der subtropisch-meridionalen und der subtropisch-austral Zone ab. In Eurasien konzentriert sich die Gattung auf das mediterran-orientalische Gebiet (MEUSEL et al. 1978).

Nach MEUSEL et al. (1978) hat der Formenkreis von *Eryngium campestre* sein Entfaltungszentrum im ostmediterran-orientalischen Gebiet. Die Art wird in die var. *campestre* und in die submediterrane var. *virens* gegliedert. Cytotaxonomische Untersuchungen an verschiedenen Herkunftsorten von *E. campestre* bestätigten das schon länger bekannte Vorkommen infraspezifischer Polyploidie (REESE 1969). Offensichtlich sind diploide ($2n = 14$) und tetraploide ($2n = 28$) wahllos über das Areal der Art zerstreut. Eine Unterscheidung der Chromosomenrassen ist im mikroskopischen Bereich über die Stomata-, Pollen- und Endospermgröße möglich, nicht aber durch makroskopisch erkennbare Merkmale (REESE 1969).

E. campestre ist eine ausdauernde Halbrosettenpflanze, die sperrig verzweigt ist und eine Höhe von 20–80 cm (bis 100 cm) erreichen kann (HAEUPLER & MUER 2007). Ihre Wurzel ist eine bis 2 m tief reichende Rübe (OBERDORFER 2001), die nach BRAUN-BLANQUET (1964) im südrussischen Tschernosem sogar Tiefen von 2,40–2,60 m erreicht. Jungpflanzen haben langgestielte, ungeteilte und längliche Blätter. Die Grundblätter blühfähiger Pflanzen sind graugrün oder weißlich, langgestielt und in ihrem Umriss meist breit dreieckig. Sie sind steif, derbdornig und können 10–25 cm lang und breit werden. Dabei sind sie dreizählig mit doppelt fiederspaltigen Abschnitten. Die Stängelblätter sind den Grundblättern ähnlich, aber in der Regel kurz gestielt, während die oberen stängelumfassend sind. Über die Blattausdauer gibt es unterschiedliche Angaben: ROTHMALER (2005) und LANDOLT et al. (2010) stufen die Art als sommergrün ein, nach FRANK & KLOTZ (1990) ist die Art hingegen immergrün. Eigene Beobachtungen zeigen, dass zumindest Jungpflanzen grün überwintern können. *E. campestre* blüht im Juli und August. Die Blüten stehen in fast kugeligen, reichblütigen Köpfen zusammen. Die Hüllblätter sind bis 4 cm lang, linealisch-lanzettlich bis pfriemlich und tragen einen stechenden Enddorn. Die Kelchblätter sind mit etwa 2 mm Länge doppelt so lang wie die Kronblätter, sie sind lanzettlich und laufen in einer dornigen Stachelspitze aus. Die Farbe der Krone ist weiß bis graugrün. Nach WEBERLING (1981) entspricht jedes Köpfchen einer Doppeldolde, deren Doldenstrahlen reduziert und deren Döldchen bis auf eine Blüte verarmt sind. Der Gesamtblütenstand bildet meist einen



Abb. 2: Fliegen als Blütenbesucher von *Eryngium campestre*.

halbkugeligen Busch (HEGI 1965). Die Bestäubung der Blüten erfolgt durch Insekten (FRANK & KLOTZ 1990) wie z.B. Bienen, Schwebfliegen, Fliegen (vgl. Abb. 2) und Falter (ROTHMALER 2005). Einer Selbstbefruchtung beugt die Art durch Proterandrie vor. Die Früchte sind stark beschuppt und – wie für Apiaceen typisch – Doppelachänen. Die Ausbreitung der Früchte erfolgt durch den Wind. Die oberirdischen Teile sterben nach der Fruchtreife ab und trennen sich vom Wurzelstock. DÜLL & KUTZELNIGG (2005) haben dieses Ausbreitungsverhalten sehr anschaulich beschrieben: „Reif werden die Sprosse bei Windgeschwindigkeiten von mindestens 4 m/s an einer vorgegebenen Abbruchstelle am Wurzelhals abgerissen und dann als Ganzes fortgerollt, wobei die Früchte allmählich ausgestreut werden. Verhakeln sich mehrere Pflanzen, so entstehen ± große „Steppenhexen“, wie sie – oft meterhoch – besonders für osteuropäische Steppen charakteristisch sind.“ *E. campestre* zeigt damit als sogenannter Bodenroller (BONN & POSCHLOD 1998) bzw. Steppenläufer (HEGI 1965, OBERDORFER 2001, ROTHMALER 2005) eine für Steppenpflanzen typische Ausbreitungsform. Ferner kann die Art zoochor durch Klettausbreitung ausgebreitet werden (HEGI 1965, OBERDORFER 2001).

2.2 Keimung

Die Keimung erfolgt ohne Stratifizierung je nach Herkunft der Früchte zwischen maximal zu 60 % und 90 %, wobei die optimale Temperatur in einem relativ schmalen Bereich zwischen 10 °C und 20 °C liegt (JESSE & BRANDES 2012). Die Früchte keimten unter 10 °C gar nicht mehr, bei 25 °C ist bereits eine deutliche Reduktion der Keimungsrate festzustellen. Für eine Steppenpflanze mag es zunächst überraschen, dass sie auch mit hohem Erfolg unter Wasser keimen kann. Wir bewerten dies jedoch als

Präadaption an kurzfristig überschwemmte Senken in Steppen, ein Verhalten, das die Ausbreitung der Art entlang von Flüssen sicherlich begünstigt (s.u.).

In der Literatur finden sich Angaben dafür, dass *E. campestre* auch zusammen mit *E. maritimum* vorkommt, was auf eine gewisse Salzverträglichkeit hinweist. Die Keimungsversuche zeigten jedoch eine relativ hohe Empfindlichkeit gegenüber Kochsalz, so dass höchstens eine Einstufung in die Salzzahl 1 möglich erscheint. Sehr hoch ist die Empfindlichkeit gegenüber Nitrat, die bereits bei Konzentrationen über 0,01 M KNO_3 zu deutlichen Schädigungen führt. Die Ergebnisse von Düngeversuchen mit Jungpflanzen bestätigen diese Befunde (JESKE & BRANDES 2012).

2.3 Reaktion auf mechanische Störungen

Im Versuch konnte belegt werden, dass der Keimungserfolg von *E. campestre* in einer gestörten Rasenmatrix wesentlich höher ist als in einer ungestörten. Bei der Simulation mechanischer Störungen zeigte sich weiterhin, dass Jungpflanzen zumindest eine Entfernung aller oberirdischen Organe überstehen, und dass sich aus Bruchstücken der Wurzeln neue Pflanzen regenerieren können (JESKE & BRANDES 2012).

2.4 Postglaziale Einwanderung von *Eryngium campestre* nach Mitteleuropa

Das Verbreitungsbild von *E. campestre* in Mitteleuropa (Abb. 3) legt eine postglaziale Einwanderung nahe. Da sich die Vorkommen der Art nördlich der Alpen einerseits auf das Flussgebiet von Rhein, Mosel und Main sowie andererseits auf das Flussgebiet der Elbe und die durch sie verbundenen Böhmisches und Mitteldeutschen Trockengebiete konzentrieren, ist eine Einwanderung von *E. campestre* entlang von Rhein und Elbe anzunehmen. Mit Hilfe der AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphisms) wurde diese Hypothese von BYLEBYL (2007) bzw. von BYLEBYL et al. (2008) an 29 Populationen aus Deutschland bzw. Europa überprüft. Hierbei konnte eine mediterrane Gruppe, eine Rhein-Main-Gruppe sowie eine östliche [Elbe-]Gruppe unterschieden werden. Die beiden Einwanderungswege „Rhein“ und „Elbe“ sind genetisch deutlich voneinander getrennt. Da die Gen-Diversität in den Rhein- und Main-Populationen größer ist als in der östlichen bzw. der mediterranen Population, wird auf eine zeitlich frühere Besiedlung sowie auf eine Kontaktzone zwischen beiden Einwanderungslinien geschlossen und ein Überleben in Mitteleuropa während der *Dryas*-Zeit für möglich gehalten. Wegen der geringen genetischen Diversität in den Elbe-Populationen wird für diesen Migrationsweg eine relativ rezente Einwanderung angenommen.

Etwa zeitgleich mit oben diskutierten Arbeiten wurden auch von uns molekulargenetische Untersuchungen an *E. campestre* mittels AFLP durchgeführt (JESKE n.p.). Das Material wurde auf Sammelreisen in Deutschland, Ungarn und der Türkei sowie durch Anzucht aus Samen definierter Herkunft aus dem Samentausch der Botanischen Gärten gewonnen, insgesamt standen 33 Herkünfte zur Verfügung. Unsere Ergebnisse

(Abb. 4) belegen ebenfalls zwei Einwanderungslinien. Auch wir fanden Indizien für eine Kontaktzone beider Einwanderungsrouten im Rhein-Main-Gebiet. Die drei Proben aus dem Rhein-Neckargebiet (Kaiserstuhl, Worms, Schreckhof) sind nach den Ergebnissen unserer Clusteranalyse den Proben aus der Schweiz, aus Frankreich, aus Spanien und aus Portugal ähnlicher als den übrigen Proben aus Deutschland. Als wahrscheinlichster Einwanderungsweg ist hier der Weg aus dem südfranzösischen Raum entlang des Rhônétals durch die Burgundische Pforte an den Oberrhein und von dort aus weiter

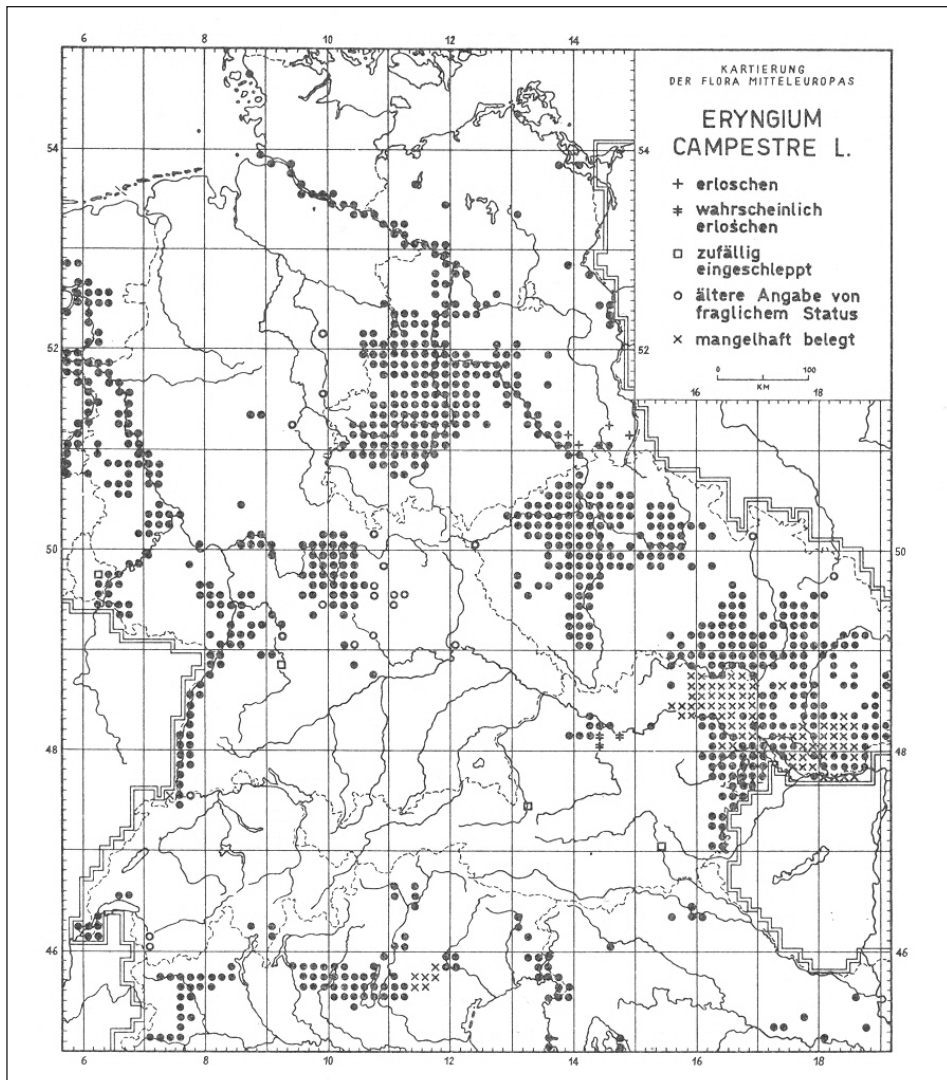


Abb. 3: Verbreitung von *Eryngium campestre* in Mitteleuropa (NIKLFIELD 1971): Deutlich sind die aufgelockerten Vorkommen in der nördlichen Po-Ebene sowie die Verbreitung entlang des Rheins und seiner Nebenflüsse Neckar, Main und Mosel ebenso wie entlang der Maas zu erkennen. Flächenhafte Vorkommen gibt es in den Trockengebieten (Westpannonischer Raum, Böhmisches Becken, Mittel-deutsches Trockengebiet). Entlang der Elbe, die die letztgenannten Trockengebiete verbindet, erreicht *E. campestre* das Küstengebiet der Nordsee.

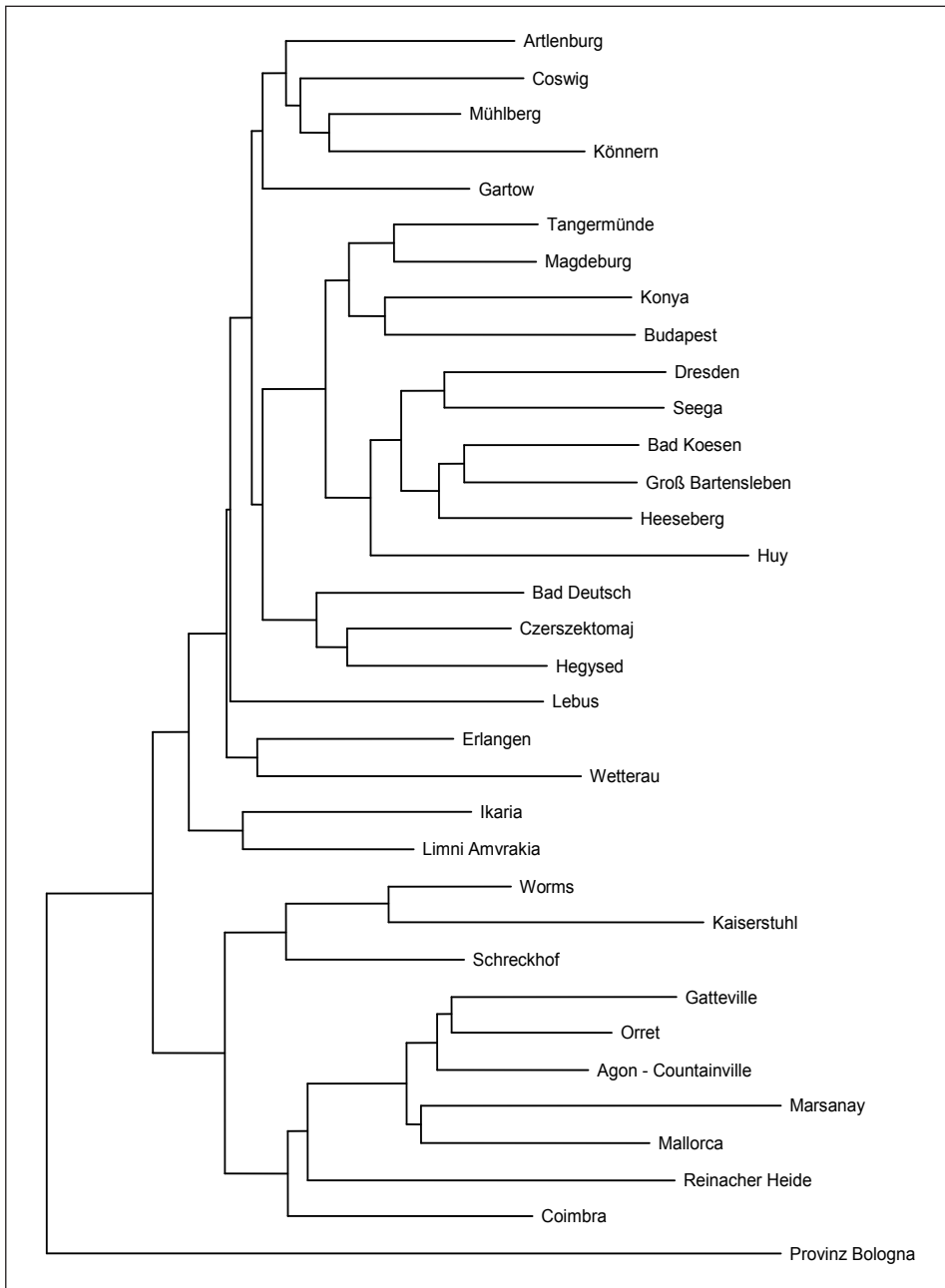


Abb. 4: Neighbor Joining Phylogram, erstellt aus AFLP-Daten auf der Grundlage des gesamten Datensatzes ohne die nur einmal vorkommenden Merkmale. Die Probe aus der Provinz Bologna wird separiert, die übrigen Proben werden in zwei größere Cluster unterteilt: in die „östliche“ Einwanderungsroute (Artlenburg bis Limni Amvrakia/GR) und in die „westliche“ Einwanderungsroute (Worms bis Coimbra/Portugal). Anmerkung: Die Samenprobe aus der Provinz Bologna wurde uns als *Eryngium campestre* über den internationalen Samentausch zur Verfügung gestellt. Sie erwies sich bei der Anzucht der Pflanzen als ähnliche, jedoch nicht näher zu identifizierende *Eryngium*-Sippe. Aus Gründen der Transparenz wird sie in dem Neighbor Joining Phylogram belassen.

flussabwärts anzusehen (LITZELMANN 1938). Für weiter nördlich gelegene *Eryngium*-Bestände kommt unter Umständen sogar noch ein weiterer möglicher Einwanderungsweg in Betracht. Dieser führt aus dem südfranzösisch-mediterranen Gebiet entlang der Rhône ins Moseltal und von dort aus weiter nördlich an den Niederrhein (LITZELMANN 1938). Da uns aus diesen Gebieten leider keine Proben für Untersuchungen zur Verfügung standen, können darüber keine weiteren Aussagen getroffen werden.

WALTER & STRAKA (1970) stufen die Art als pontisch-mediterranes Geoelement ein, die in Mitteleuropa als Xerothermrelikt angesehen wird. Diese Sicht wird in der Literatur zumeist übernommen. PHILIPPI (1992: S. 230) stuft die Art hingegen als vermutlichen Archäophyten ein: „Die Wuchsorte der Pflanze wären von Natur aus wohl weitgehend bewaldet. So ist anzunehmen, dass die Pflanze erst mit dem Menschen in das Gebiet eingewandert ist (Archäophyt).“ JÄGER & WERNER (in ROTHMALER 2005) sowie HAEUPLER & MUER (2007) stufen *E. campestre* jedoch weiterhin als indigen ein.

3 Untersuchungsgebiet und Methoden

Das engere Untersuchungsgebiet umfasst das zentrale Norddeutschland sowie das nördliche Mitteldeutschland mit den folgenden Naturräumen (KAPPAS et al. 2003): Elbtalniederung (D 09), Altmark (D 9), Nördliches Harzvorland (D 33) sowie Östliches Harzvorland und Börden (D 20). In diesen Gebieten wurden die Wuchsorte von *E. campestre* untersucht und pflanzensoziologische Aufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) bzw. DIERSCHKE (1994) angefertigt. Hierbei wurden Vorkommen der Art außerhalb von Trocken- bzw. Steppenrasen besonders beachtet, da davon ausgegangen wurde, dass die Trockenrasenvegetation bereits relativ gut untersucht und dokumentiert ist. Die Vegetationsaufnahmen werden zu Tabellen zusammengestellt, nach Ähnlichkeit sortiert und mit Hilfe von Kenn- und Trennarten charakterisiert und nach Möglichkeit in das System der beschriebenen Pflanzengesellschaften eingeordnet. Weiterhin wird die vegetationsökologische Literatur Mittel- und Südeuropas bezüglich *E. campestre* ausgewertet, um ein möglichst umfassendes Bild von Einnischung und Gesellschaftsanschluss dieser Art erstellen zu können.

4 Ergebnisse: Habitate und Vergesellschaftung an der unteren Mittel- sowie im nördlichen Mitteldeutschland

Eigene Aufnahmen von alten Sanddeichen an der Elbe im Lkr. Prignitz sowie an der Seege im Lkr. Lüchow-Dannenberg (aus BRANDES 2000) sind zu Spalte 1 von Tab. 3 zusammengefasst. Aufnahmen von ebenfalls gelegentlich überweideten Böschungen im Außendeichsbereich der Elbaue bei Lütkenwisch (Brandenburg) finden sich in Spalte 2. Im Gegensatz zu Angaben in der Literatur (z.B. NEUSCHULZ et al. 1994) fehlen *E. campestre*, *Potentilla argentea* und *Armeria elongata* keineswegs den flusszugewandten Seiten der Deiche; bestimmende Standortsfaktoren sind vielmehr Exposition und der Feuchtegrad innerhalb einer Deichböschung. *E. campestre* findet sich vor allem auf den oberen Abschnitten der Deiche. Die Deiche stellen im Bereich der unteren Elbe nur einen Sekundärbiotop dar, primäre Vorkommen an Erosionskanten und natürlichen Uferböschungen im Bereich des oberen Hochwassers fehlen ab etwa



Abb. 5: Pferdekoppel bei Parey (Lkr. Jerichower Land) mit *Eryngium campestre* als Weideunkraut (2003).

Wittenberge zunehmend. Unsere Aufnahmen dokumentieren die Artenzusammensetzung alter Sandeiche vor ihrer Sanierung. Moderne Deiche mit einer Kleischürze werden nach eigener Beobachtung zwar rasch von *Rumex thyrsiflorus* und *Galium verum* besiedelt, *E. campestre* ist jedoch nur in einzelnen Individuen zu finden; möglicherweise wird die Art auch nicht geduldet und bei Pflegemaßnahmen entfernt. Intensive Schafbeweidung durch Pferchung schadet der Art ebenfalls.

In Tab. 1 sowie in Tab. 3 (Spalte 3) ist die Artenzusammensetzung von Viehweiden und Wegrändern an der unteren Mittel-Elbe zusammengestellt. Hier zeigt sich, dass eine extensive Beweidung *E. campestre* durchaus indirekt fördert, indem Mitkonkurrenten durch Herbivore geschwächt werden (Abb. 5). An einem Straßenrand bei Parey (Lkr. Jerichower Land) fand sich *E. campestre* in der folgenden Artemisieta-Gesellschaft:

Unbefestigter Rand einer kleinen Straße bei Parey. 03.10.2003. Südexponierter Straßenrand gegen eine Pferdekoppel, auf der *E. campestre* als Weideunkraut auffällt. Aufnahme-Fläche 40 m², Vegetationsbedeckung 95 %:

- 1.1 *Eryngium campestre*;
- 3.3 *Elymus repens*, 2.2 *Anchusa officinalis*, 2.2 *Daucus carota*,
- 3.3 *Tanacetum vulgare*, 2.2 *Rumex thyrsiflorus*, 1.2 *Potentilla argentea* (D),
- 1.2 *Artemisia vulgaris*, +.2 *Poa angustifolia*, +.2 *Ballota nigra*, + *Melilotus officinalis*, + *Berteroa incana*;
- 3.3 *Arrhenatherum elatius*, 2.2 *Plantago lanceolata*, 1.2 *Dactylis glomerata*,
- 1.2 *Achillea millefolium*, 1.2 *Hypericum perforatum*.



Abb. 6: Ruderales Vorkommen von *Eryngium campestre* auf dem Gelände des Magdeburger Hafens (2003) mit *Saponaria officinalis*, *Oenothera parviflora*, *Rumex thyrsifolius* und *Daucus carota*.

Spalte 4 von Tab. 3 gibt zu Vergleichszwecken 9 Aufnahmen von PASSARGE (1989) aus der Elbaue nördlich von Magdeburg wieder. Die in den Spalten 5 und 6 wiedergegebenen Aufnahmen stammen aus der Ackerlandschaft bei Arneburg (außerhalb der Elbaue), sie sind durch höchstes Vorkommen von *Allium scorodoprasum*, teilweise auch durch *Vicia tenuifolia* gekennzeichnet (Tab. 2) und ähneln dem von PASSARGE (1989) beschriebenen Rumici thyrsiflori-Allietum scorodoprasii.

E. campestre tritt darüber hinaus in Sandbrachen im Verlauf der Elbtalung auf, wobei die zöologische Spanne von Sandtrockenrasen bis zum Berteroetum incanae reicht. So gedeiht *E. campestre* auf dem Hühbeck (Lkr. Lüchow-Dannenberg) in Cladonienreichen Ausbildungen des Spargulo-Corynephoretum, während es im Bereich des mitteleuropäischen Trockengebietes häufiger in einer *Rumex thyrsiflorus*-Ausbildung des Berteroetum incanae zu finden ist (BRANDES & SCHREI 1997). Der ruderaler Charakter der Art zeigt sich auch im gelegentlichen Auftreten auf Bahnhöfen im mittleren und östlichen Niedersachsen (GARVE 2007).

Im nördlichen Harzvorland (D 33), dessen Zuordnung zum nordwestdeutschen Flachland (KAPPAS et al. 2003) pflanzengeographisch nur schwer nachvollziehbar ist, findet sich *E. campestre* mit deutlicher Rückgangstendenz noch im Heeseberggebiet (JANSSEN 1992) und im oberen Allergebiet (KRATTEL et al. 1993). Der Feld-Mannstreu wächst dort sowohl im Stipetum capillatae, im Adonido-Brachypodietum als auch in kennartenlosen Beständen des Cirsio-Brachypodion, immer an etwas gestörten Flächen, oft an Wegrändern oder entlang von Zäunen. Die öfter betretenen Flächen werden jedoch gemieden, da *E. campestre* vermutlich tritttempfindlich ist (vgl. BYLEBYL 2007). Am Heeseberg-Südhang vermag *E. campestre* in angrenzende Brachäcker einzuwandern.

In jüngster Zeit wurde *E. campestre* zusammen mit zahlreichen Festuco-Brometea-Arten auf dem Halbtrockenrasen des Ösels (südl. Wolfenbüttel) angesalbt, dort hatte die Art zumindest in den letzten 50 Jahren keine Vorkommen mehr. Allerdings gab BERTRAM (1908) die Art noch für die Umgebung von Hedwigsburg an, womit möglicherweise der Ösel als Fundgebiet gemeint sein könnte.

Im Naturraum Östliches Harzvorland und Börden (D 20), dem Kern des Mitteldeutschen Trockengebietes, wächst *E. campestre* verbreitet an Böschungen, in lockeren Trockenrasen unterschiedlicher Art sowie an Ackerrändern. Im Bereich der Magdeburger Häfen finden sich ruderale *E. campestre*-Bestände auf Gleisschotter (Abb. 6) und in den Ritzen von schrägen Uferpflasterungen der Stromelbe sowie von Betonplatten (Abb. 7). Sie sind mit zahlreichen Ruderalarten wie *Artemisia absinthium*, *Berteroa incana*, *Calamagrostis epigejos*, *Centaurea diffusa*, *Centaurea x psammogena*, *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Gypsophila perfoliata*, *Lepidium latifolium*, *Picris hieracioides*, *Rumex thyrsoiflorus* vergesellschaftet. Die folgende Aufnahme dokumentiert die Artenzusammensetzung eines solchen Bestandes:

Gleisschotter im Handelshafen Magdeburg. 20.08.2005. Aufnahme­fläche 10 m², Vegetationsbedeckung 15 %:

1.1 *Eryngium campestre*;
2.2 *Hieracium fallax*, 1.2 *Poa compressa*, 1.2 *Potentilla argentea*, 1.1 *Centaurea diffusa*, 1.1 *Daucus carota*, +.2 *Berteroa incana*, + *Oenothera parviflora*, + *Echium vulgare*, + *Rumex thyrsoiflorus*, 1.2 *Sedum acre*, + *Arrhenatherum elatius*, + *Achillea millefolium*.

Im Magdeburger Raum tritt *E. campestre* darüber hinaus ruderal auf Eisenbahngelände sowie an Straßenrändern auf. Die in Spalte 7 (Tab. 1) zusammengestellten Aufnahmen aus dem Raum Magdeburg und Schönebeck stammen von Rändern von Wegen, Gebüsch, Zäunen und Brachäckern; sie sind durch hohe Stetigkeit von *Artemisia absinthium* und *Calamagrostis epigejos* gekennzeichnet (Abb. 8).

Im Industriegebiet von Stassfurt dominiert *E. campestre* im Falcario-Agropyretum repentis:

Südexponierte Böschung am Bahnhof Ilberstedt. 18.07.2010. S 5°. Aufnahme­fläche 40 m², Vegetationsbedeckung 60 %.

3.2 *Eryngium campestre*;
2.3 *Falcaria vulgaris*, 2.3 *Poa angustifolia*, 1.2 *Elymus repens*, 1.2 *Echium vulgare*, 1.2 *Tanacetum vulgare*, 1.1 *Cichorium intybus*, + *Artemisia vulgaris*;

2.2 *Festuca ovina* agg., 1.2 *Galium album*, 1.1 *Medicago lupulina*,
1.1 *Dactylis glomerata*, 1.1 *Plantago lanceolata*, 1.1 *Achillea millefolium*, +°. 2 *Chenopodium album*, + *Capsella bursa-pastoris*, + *Hypericum perforatum*, + *Polygonum aviculare*.

An den Böschungen der Straßeneinschnitte der A 14 zwischen Bernburg und Halle konnte sich *E. campestre* im Dauco-Picridetum etablieren, an Autobahnanschlussstellen bei Bernburg findet sich *E. campestre* an Straßenböschungen zusammen mit ungewöhnlichen Ruderalarten:



Abb. 7: *Eryngium campestre* in der Uferbefestigung der Elbe am Magdeburger Handelshafen (2003) mit *Solidago canadensis*, *Artemisia absinthium*, *Daucus carota* und *Cichorium intybus*.



Abb. 8: *Eryngium campestre*-Bestände mit *Calamagrostis epigejos*, *Artemisia absinthium* und *Potentilla argentea* in der Elbaue bei Magdeburg-Salbke (2006).

Abfahrt Bernburg der A 14. 10.07.2011. Straßenböschung: 35°
W. Aufnahme­fläche 40 m², Vegetationsbedeckung 85 %:

2.2 *Eryngium campestre*;
3.2 *Althaea officinalis*, 3.2 *Picris hieracioides*, 2.2 *Foeniculum vulgare*,
2.2 *Falcaria vulgaris*, 1.1 *Daucus carota*, + *Tripleurospermum perforatum*;
2.2 *Galium verum*, 2.1 *Achillea millefolium*, 1.2 *Cirsium arvense*, 1.1 *Trifolium campestre*, + *Vicia hirsuta*, + *Lotus corniculatus*, + *Rumex crispus*.

Auf den Wällen der Burg Freckleben (Sachsen-Anhalt) wächst *E. campestre* im lichten Schirm von Obstbäumen zusammen mit *Echinops sphaerocephalus*, *Carduus acanthoides*, *Cynoglossum officinale*, *Echium vulgare*, *Malva alcea*, *Urtica dioica*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrimonia eupatoria*, *Veronica chamaedrys*, *Helicotrichon pratense* und *Festuca rubra*. Im Wirtschaftshof des Schlosses Neuenburg oberhalb Freyburg (Unstrut) wurde der folgende Bestand aufgenommen:

Freyburg, gemähter Wegrand im Wirtschaftsbereich des Schlosses.
27.07.2006. Aufnahme­fläche 30 m², Vegetationsbedeckung 80 %:

2.1 *Eryngium campestre*;
3.3 *Poa angustifolia*, 2.2 *Carduus acanthoides*, 2.1 *Medicago x varia*,
2.2 *Daucus carota*, 1.2 *Elymus repens*, 1.2 *Lactuca serriola*, 1.1 *Echium vulgare*, 1.1 *Picris hieracioides*, 1.1 *Rumex thyrsiflorus*, 1.1 *Artemisia vulgaris*, + *Silene latifolia* ssp. *alba*;
1.2 *Achillea millefolium*, 1.2 *Arenaria serpyllifolia*, + *Dactylis glomerata*.

Tab: 1: *Eryngium campestre*-Bestände in der Elbaue zwischen Niegripp (Lkr. Jerichower Land) und dem Hühbeck (Lkr. Lüchow-Dannenberg).

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Geländenummer	3198	3199	3200	3203	3204	3261	3262	3263	3516	3517	3518	
Aufnahmefläche [m²]	50	50	20	12	35	30	50	100	30	20	100	
Vegetationsbedeckung [%]	98	100	100	95	95	100	99	100	98	95	95	
Artenzahl	17	9	14	10	14	12	12	13	11	14	13	St.
<i>Eryngium campestre</i>	3/2.2	2.2	3/2.2	2.2	3/2.2	3/2.2	2.1	2.1	2.2	1.1	1.2	100
<u>Artemisieta-Arten:</u>												
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	2.2	2.2	2.3	1.1	2.2	1.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	100
<i>Elymus repens</i>	2.3	2.2	2.2	1.2	.	3.3	1.2	.	3.3	2.2	.	73
<i>Artemisia vulgaris</i>	2° 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	18
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Stellaria media</i> agg.	+° 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	36
<i>Lactuca serriola</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Coryza canadensis</i>	.	(+)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	18
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Echium vulgare</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Euphorbia esula</i>	.	.	1.1	.	.	1.2	.	.	+2	+	.	27
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	1.2	18
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2.2	1.2	27
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	2.2	.	.	2.2	.	4.3	27
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	9
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	9
<i>Berteroa incana</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	9
<i>Lamium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	9
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4.3	.	.	9
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	9
<i>Verbascum densiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	9
<u>Arten des Grünlandes und Begleiter:</u>												
<i>Galium verum</i>	2.2	2.3	2.3	.	1.2	1.2	1.1	2.2	1.2	1.2	2.2	91
<i>Agrostis capillaris</i>	3.3	4.3	4/3.4	3.3	4.3	.	3.4	4.4	.	.	.	64
<i>Achillea millefolium</i> agg.	1.2	1.1	2.2	.	1.1	.	2.2	1.2	.	.	1.2	64
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	.	.	.	+	+	1.1	.	+	1.2	55
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	2.3	1.1	1.2	.	1.1	+	.	.	3.2	55
<i>Potentilla argentea</i>	1.1	.	+	1.1	.	+	.	.	.	.	.	36
<i>Erodium cicutarium</i>	1.2	.	.	3.3	2.2	.	.	.	.	.	.	27
<i>Inula britannica</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Armeria elongata</i>	.	(+)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	18
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Scleranthus annuus</i>	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	9
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	9
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	9
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	9
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	9
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	9
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	2.2	+	.	.	.	.	18
<i>Dianthus deltoides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	9
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	9
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	18
<i>Rosa canina</i> juv.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	18
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	9
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	2.2	27
<i>Allium scorodoprasum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	9
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	9
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	9
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	9
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	9
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	9

Die Bestände wurden zwischen Niegripp (Lkr. Jerichower Land) und dem Hühbeck (Lkr. Lüchow-Dannenberg) aufgenommen und sind in Fließrichtung der Elbe sortiert. Sämtliche Vegetationsaufnahmen wurden im Spätsommer/Herbst 2010 angefertigt.

Tab. 2: Straßen- und Feldränder in der Elbaue zwischen Billberge und Arneburg.

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	
Geländenummer der Aufnahme		92/3	92/4	92/5	99/35	
Aufnahmefläche [m²]	15	10	15	16	25	
Vegetationsbedeckung [%]	100	100	100	100	100	
Artenzahl	12	15	16	16	19	St.
<i>Eryngium campestre</i>	1.1	1.1	+	+	3.3	100
<u>Artemisietea-Arten:</u>						
<i>Vicia tenuifolia</i>	4.4	4.4	5.5	5.5	4.3	100
<i>Poa angustifolia</i>	1.2	1.2	2.2	.	2.2	80
<i>Allium scorodoprasum</i>	2.2	2.2	1.2	1.2	.	80
<i>Cerastium arvense</i>	1.2	2.2	1.2	1.2	.	80
<i>Euphorbia esula</i>	1.2	1.2	.	.	+	60
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	+	+	+	60
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	.	.	1.2	40
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	.	1.2	1.2	.	.	40
<i>Galium aparine</i>	.	2.2	.	1.2	.	40
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	1.2	+	40
<i>Falcaria vulgaris</i>	.	2.2	.	.	.	20
<i>Cynoglossum officinale</i>	.	2.2	.	.	.	20
<i>Malva alcea</i>	.	.	2.1	.	.	20
<i>Cardaria draba</i>	.	.	.	3.3	.	20
<i>Medicago x varia</i>	.	.	.	2.2	.	20
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	.	+	20
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	+	20
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	.	.	.	.	+	20
<u>Grünland-Arten:</u>						
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	2.2	.	2.2	2.2	80
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	+	1.1	.	.	60
<i>Achillea millefolium</i>	.	1.2	1.2	.	+	60
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	1.2	2.2	1.2	.	60
<i>Galium verum</i>	.	.	1.2	1.2	1.2	60
<i>Festuca ovina</i> agg.	1.2	.	1.2	.	.	40
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	1.2	1.2	.	40
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	2.2	+2	40

Außerdem in 92/1: *Ranunculus bulbosus* +, *Lactuca serriola* r; in 92/3: *Potentilla argentea* +; in 92/4: *Pimpinella saxifraga* 1.2, *Rubus fruticosus* agg. 1.1; in 92/5: *Salvia pratensis* 1.1, *Bromus sterilis* +.2; in 96/35: *Galium album* 1.2, *Centaurea jacea* +.2, *Plantago lanceolata* +, *Hypericum perforatum* +, *Prunus spinosa* juv. +.

Tab. 3: Übersichtstabelle von *Eryngium campestre*-Beständen im norddeutschen Flachland.

Nummer der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Flusssystem	Elbe	Elbe	Elbe	Elbe	Elbe	Elbe	Elbe	Rhein
Anzahl der Aufnahmen	9	5	11	9	5	10	10	21
Durchschnittliche Artenzahl	12,2	27,4	12,6	11,8	15,6	16,9	17	19,1
<i>Eryngium campestre</i>	100	100	100	100	100	100	100	90
<i>Galium verum</i>	100	100	91	67	60	80	70	29
<i>Potentilla argentea</i>	56	80	36	44	20	10	70	.
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	10	.	90
<i>Bromus inermis</i>	.	.	.	.	.	20	10	62
<i>Carduus nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	43
<i>Brassica nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	38
<u>Arten der Klasse Artemisietea</u>								
<i>Elymus repens</i>	67	80	73	89	40	40	20	90
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	100	100	100	67	40	20	50	76
<i>Euphorbia esula</i>	56	80	36	22	60	30	10	48
<i>Poa angustifolia</i>	56	80	9	89	80	60	30	24
<i>Convolvulus arvensis</i>	67	100	36	44	.	60	10	57
<i>Cirsium arvense</i>	33	40	18	.	40	30	20	67
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	18	11	60	50°	40	10
<i>Tanacetum vulgare</i>	44	40	27	.	.	.	50	.
<i>Cichorium intybus</i>	78	100	9	.	20	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	55	80	9	.	.	10	.	29
<i>Urtica dioica</i>	11	.	9	.	.	10	.	38
<i>Equisetum arvense</i>	22	40	.	11	.	.	.	5
<i>Echium vulgare</i>	11	.	9	.	.	.	50	.
<i>Allium scorodoprasum</i>	.	.	9	.	80	100	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	27	33	.	.	10	.
<i>Rubus caesius</i>	.	.	9	.	.	10	.	5
<i>Falcaria vulgaris</i>	.	.	.	33	20	60	.	.
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	20	50	.	38
<i>Cardaria draba</i>	.	.	.	.	20	20	.	5
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	40	30	.	5
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	11	.	.	70	43
<i>Artemisia absinthium</i>	22	.	.	.	.	.	60	.
<i>Daucus carota</i>	22	.	.	.	.	.	10	.
<i>Berteroa incana</i>	.	.	9	.	.	.	10	.
<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	.	11	.	30	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	10	.	38
<i>Verbascum densiflorum</i>	.	.	9	.	.	.	.	.
<i>Lamium album</i>	.	.	9	.	.	.	.	.
<i>Cynoglossum officinale</i>	.	.	.	.	20	.	.	.
<i>Malva alcea</i>	.	.	.	.	20	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	.	20	.	.	.
<i>Anchusa officinalis</i>	.	.	.	.	.	10	.	.
<i>Conium maculatum</i>	.	.	.	.	.	10	.	.
<i>Fallopia dumetorum</i>	.	.	.	11	.	.	.	.
<i>Sisymbrium altissimum</i>	.	.	.	.	.	.	10	.
<i>Erysimum marschallianum</i>	.	.	.	.	.	.	10	.
<i>Sisymbrium loeselii</i>	.	.	.	.	.	.	30	.
<i>Melilotus albus</i>	.	.	.	.	.	.	20	.
<i>Arctium tomentosum</i>	.	.	.	.	.	.	10	.
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	.	.	.	.	10	.
<i>Reseda lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	24
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	.	.	.	19
<i>Verbascum nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Carduus crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	5
<u>Arten des Wirtschaftsgrünlandes und weitere Begleiter</u>								
<i>Arrhenatherum elatius</i>	89	100	27	44	80	100	30	67
<i>Achillea millefolium</i>	100	100	64	78	60	40	80	71
<i>Dactylis glomerata</i>	22	20	18	33	40	50	50	62
<i>Potentilla reptans</i>	44	60	9	11	.	10	10	19
<i>Agrostis capillaris</i>	44	20	64	33	.	.	10	19
<i>Taraxacum officinale</i> sect. <i>Vulgaria</i>	33	40	9	.	.	10	20	43
<i>Centaurea jacea</i>	67	100	.	11	20	10	.	5
<i>Pimpinella saxifraga</i>	78	100	18	.	20	30	.	5
<i>Festuca rubra</i>	11	.	9	11	.	.	30	67

Nummer der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8
Flusssystem	Elbe	Elbe	Elbe	Elbe	Elbe	Elbe	Elbe	Rhein
Anzahl der Aufnahmen	9	5	11	9	5	10	10	21
Durchschnittliche Artenzahl	12,2	27,4	12,6	11,8	15,6	16,9	17	19,1
<i>Lotus corniculatus</i>	33	20	.	22	.	10	50	.
<i>Lolium perenne</i>	33	20	9	.	.	.	30	14
<i>Rumex acetosella</i>	44	80	9	11	.	.	10	.
<i>Rosa canina</i> juv.	22	40	20	.	.	30	40	.
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	22	20	.	11	.	10	.	5
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	55	33	20	30	60	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	44	40	10	70	14
<i>Ranunculus bulbosus</i>	22	40	9	.	20	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	22	20	9	.	.	20	.	.
<i>Carex hirta</i>	22	20	.	33	.	.	.	38
<i>Trifolium repens</i>	11	20	.	.	.	.	20	5
<i>Artemisia campestris</i>	11	20	9	.	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i>	78	100	.	.	.	.	.	10
<i>Vicia cracca</i>	44	60	.	11	.	.	.	.
<i>Erodium cicutarium</i>	11	.	27	.	.	.	30	.
<i>Trifolium arvense</i>	11	.	9	.	.	.	20	.
<i>Xanthium albinum</i>	11	.	.	.	.	.	10	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	20	9	.	.	.	.	5
<i>Cerastium fontanum</i>	.	40	18	.	.	.	.	5
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	.	.	18	.	.	.	30	5
<i>Festuca ovina</i> agg.	.	.	.	11	40	.	50	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	11	.	10	.	5
<i>Trifolium pratense</i>	56	60	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	44	80	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	56	100	.	.	.	.	.	.
<i>Silaum silaus</i>	33	60	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	33	60	.	.	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>	22	40	.	.	.	.	.	.
<i>Galium verum</i> x <i>mollugo</i>	11	20	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus spec. juc.</i>	11	20	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	11	20	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus deltoides</i>	11	.	9	.	.	.	.	.
<i>Crepis capillaris</i>	11	.	.	.	.	.	10	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	11	.	.	.	.	.	.	10
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	9	.	.	.	10	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	9	.	.	.	.	10
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	60	20	.	.
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	.	20	20	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	20	30	.	.
<i>Prunus spinosa</i> juv.	.	.	.	.	20	40	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	20	10	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	20	.	.	14
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	.	20	.	5
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	20	5
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	.	.	.	20	10
<i>Holus lanatus</i>	33	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia tenuifolia</i>	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	60	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	.	.	20	.	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	.	50	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	.	.	20	.
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	20	.
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	29
<i>Polygonum amphibium</i> f. <i>terrestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	29
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	24
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	19
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	19
<i>Elymus aethericus</i>	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	19
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	14

Spalte 1–7: *Poo angustifoliae*-Eryngietum *campestris* Pass. 1989 (Nähere Erläuterungen im Text). Spalte 8: Bromo-Eryngietum *campestris* Westh. & Schaminée in Westh. 1996. Quelle der Aufnahmen: eigene unpublizierte Aufnahmen bis auf Spalte 1 (BRANDES 2000: Tab. 4), Spalte 4 (PASSARGE 1989: Tab. 6) und Spalte 8 (WESTHOFF 1996: Tab. 1). Bei den Begleitern wurden Arten mit einer Stetigkeit unter 10 % nicht berücksichtigt.

5 Diskussion: Habitate und Vergesellschaftung in Europa

5.1 Mitteleuropa und angrenzende Regionen

In Mitteleuropa häuft sich *E. campestre* in den Trockengebieten und dringt von dort entlang des Rheins und der Elbe bis in Nähe der Nordseeküste vor (NIKL FELD 1971: Karte 5, vgl. auch HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988). *E. campestre* bevorzugt basische, trockene Standorte und findet sich daher gern auf kalkhaltigen Halbtrocken- und Trockenrasen (ROTHMALER 2005). Es kommt ebenfalls auf sandigen bis lehmigen Böden vor und besiedelt hier vor allem Ruderalstellen an Wegrändern, Deichen und Bahnanlagen, kann aber auch als Weideunkraut auftreten (OBERDORFER 2001). JÄGER & WERNER (in ROTHMALER 2005) führen als Habitate von *E. campestre* Trocken- und Halbtrockenrasen, trockene Wiesen sowie trockene, sandige bis lehmige Ruderalstellen (Wegränder, Dammböschungen, Bahnanlagen) an. Nach HEMPEL (2009) ist *E. campestre* im sächsischen Hügelland ein Zeuge für Schafhutungen.

Von PASSARGE (1989) wurde das Poo angustifoliae-Eryngietum campestris aus der Sandaue der Elbe nördlich Magdeburg beschrieben (Tab. 1, Spalte 4). Diese Assoziation wurde ursprünglich der eigenen Klasse Agropyretea zugeordnet (vgl. auch PASSARGE 1999). Mit Auflösung dieser Klasse werden die ruderalen Trockenrasen nun als Ordnung Agropyretalia in die Klasse Artemisietea gestellt. Die eigenen Aufnahmen aus dem Gebiet der mittleren Elbe gehören sämtlich zum Verband Convolvulo-Agropyron, zum größten Teil lassen sie sich einem weitgefassten Poo angustifoliae-Eryngietum campestris zuordnen.

Die Trockenwiesen der Rheinaue zwischen Bonn und der niederländischen Grenze wurden von KNÖRZER (1960) untersucht, wobei *E. campestre* sowohl im neu beschriebenen Thalictro-Brometum erecti als auch im Arrhenatheretum elatioris und einer *Agropyron glaucum*-Gesellschaft gefunden wurde. BORNKAMM (1974) publizierte insgesamt 4 Aufnahmen aus dem Kölner Auengebiet, die zum Mesobromion bzw. Arrhenatherion gestellt wurden, auf Grund ihrer Artenkombination aber ebenso auch zur Klasse Artemisietea gestellt werden können. WESTHOFF (1996) beschrieb von den Uferbereichen des Ästuargebietes der großen Flüsse in den Niederlanden das Bromo-Eryngietum campestris Westh. & Schaminée in Westh. 1996 (Tab. 1, Spalte 8), das zunächst wieder in die Klasse Agropyretea eingeordnet wurde. ŠÝKORA et al. (2009) untersuchten die Vegetationsentwicklung an den Ufern des Waal nach 14jähriger extensiver Beweidung, wobei ein deutlicher Rückgang des Bromo-Eryngietum bei gleichzeitiger Ausbreitung von Galio-Urticetea-Arten zu konstatieren war. Das Bromo-Eryngietum campestris ist dem Poo-Eryngietum campestris relativ ähnlich, unterscheidet sich von diesem jedoch durch einen größeren Anteil von thermo- und basiphilen Arten, die als Trennarten gewertet werden. WATTEZ (1982) untersuchte die Vergesellschaftung von *E. campestre* in Nordfrankreich, wo die Art an kalkreiche Böden gebunden ist und im Festuco-Brachypodium pinnati, im Arrhenatheretum agrimonietosum sowie im Cynosurion cristati Schwerpunkte ihres Vorkommens hat. Die Art ist aber auch Bestandteil der Küstenvegetation des Ärmelkanals, wobei vor allem Bereiche oberhalb des Salzeinflusses sowie Dünen besiedelt werden (Koelerion arenariae Tx. 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993).

Nach SCHUBERT (2001) kommt *E. campestre* in Sachsen-Anhalt in zahlreichen Pflanzengesellschaften der Verbände Alysso-Sedion, Onopordion, Convolvulo-Agropyrion, Cirsio-Brachypodion und Festucion valesiacae mit beachtlichen Stetigkeiten vor (Tab. 4).

Tab. 4: Zönologischer Anschluss von *Eryngium campestre* in Sachsen-Anhalt nach Schubert (2001).

Verband	Assoziation	Stetigkeit
Onopordion	Stachyo germanicae-Carduetum nutantis	IV
	Lappulo squarrosae-Cynoglossetum officinalis	III
Convolvulo-Agropyrion	Falcario vulgaris-Agropyretum repentis	II
	Melico transsylvanicae-Agropyretum repentis	II
Alysso-Sedion	Teucrio botrys-Melicetum ciliatae	III
	Inulo conyzae-Echinopsetum sphaerocephali	II
Cirsio-Brachypodion	Festuco rupicolae-Brachypodietum pinnati	III
	Stipetum stenophyllae	III
Festucion valesiacae	Festuco valesiacae-Stipetum capillatae	IV

MÜLLER (1983) nennt *E. campestre* mit hoher Stetigkeit in einer Subassoziation des *Melico transsylvanicae-Agropyretum repentis* Müller in Görs 1966. Nach OBERDORFER & KORNECK (1978) kommt *E. campestre* in Süddeutschland in zahlreichen *Festuco-Brometea*-Gesellschaften vor, so vor allem im *Allio-Stipetum capillatae*, im *Genisto-Stipetum tirsae*, im *Adonido-Brachypodietum* und im *Trinio-Caricetum humilis*. Im Kaiserstuhl wächst *E. campestre* im *Xerobrometum* (SLEUMER 1933, WILMANN 1988). WITSCHEL (1994) nannte *E. campestre* mit hoher Stetigkeit für die folgenden Volltrockenrasen des Oberrheingebiets: *Allio-Stipetum*, *Xerobrometum* und *Artemisio albae-Koelerietum vallesianae*. ULLMANN (1977) fand die Art im unterfränkischen Maindreieck vor allem im *Gentiano-Koelerietum*, seltener auch im *Diplotaxi-Agropyretum* sowie im *Dauco-Picridetum*, im *Falcario vulgaris-Agropyretum repentis* sowie im *Poo-Anthemetum tinctoriae*.

FISCHER et al. (2008) geben für Österreich an: „Trockenrasen, trockene Magerweiden, Wegränder, Bahndämme“, wobei die Art nur im pannonischen Gebiet häufig ist. Im westlich angrenzenden Oberösterreich kommt *E. campestre* nur im Donautal bis Linz sowie im Raum Wels (ehem. Welser Heide) vor. Die Art ist nach HOHLA et al. (2009) in Oberösterreich vom Aussterben bedroht; vereinzelte rezente Funde finden sich insbesondere auf Eisenbahngelände. Von MUCINA & KOLBEK (1993) wurde *E. campestre* als Kennart der Klasse *Festuco-Brometea* eingestuft, die gesondert für die *Melica transsylvanica-Festuca rupicola*-Gesellschaft (*Festucion valesiacae*), einen sekundären Trockenrasen auf Weinbergsbrachen in der Wachau genannt wird. *E. campestre* wurde ebenso für die *Calamagrostis epigejos-Galium verum*-Gesellschaft angegeben, die im Marchfeld, im Wiener Raum und in der Westslowakei gefunden wurde. Diese Gesellschaft „vermittelt zwischen dem *Festucion valesiacae* (Klasse *Festuco-Brometea*) und den Verbänden *Dauco-Meliolotion* und *Convolvulo-Agropyrion* (beide Klasse *Artemisietea*)“ (MUCINA & KOLBEK 1993: 451). Im nördlichen Burgenland wurde *E. campestre* ebenso wie in der Slowakei (JAROLIMEK et al. 1997) im *Salvio-Marrubietum peregrini* Mucina 1981 gefunden. Dessen Variante von *E. campestre* (RAABE & BRANDES 1988) erinnert

an Dornsteppen. In den Artenlisten von MUCINA (1993) wird *E. campestre* innerhalb der Klasse Artemisietea nur für das Salvia-Marrubietum peregrini genannt, da jedoch keine Vegetationstabellen publiziert wurden, ist die Beteiligung an anderen Ruderalgesellschaften keineswegs auszuschließen. FISCHER & FALLY (2006) stufen Feld-Mannstreu als Weidezeiger ein. Nach MUCINA (1989) tendieren sowohl *Onopordum acanthium* als auch *E. campestre* dazu, gestörte Weideflächen zu kolonisieren.

Auch in Tschechien kommt *E. campestre* sowohl in Trocken- bzw. Steppenrasen (z. B. KUBIKOVA 1977) wie auch ruderal vor. Im wärmebegünstigten mährischen Raum wurde die Art mit hoher Stetigkeit im Salvia nemorosae-Marrubietum peregrini sowie im Agropyro cristati-Kochietum prostratae gefunden (CHYTRÝ 2009). Die Vorkommen von *E. campestre* in Onopordion-Gesellschaften des westpannonischen Raumes sind in Tab. 5 zusammengestellt.

Tab. 5: *Eryngium campestre* in Ruderalgesellschaften im westpannonischen Raum.

Nummer der Spalte	1	2	3	4
Land	CZ	A	SK	SK
Anzahl der Aufnahmen	5	5	40	16
Mittlere Artenzahl	–	–	29	33
<i>Eryngium campestre</i>	60	100	63	38
<i>Marrubium peregrinum</i>	100	100	90	.
<i>Salvia nemorosa</i>	60	40	80	6
<i>Stachys germanica</i>		.	.	94
<i>Artemisia vulgaris</i>	80	100	85	25
<i>Carduus acanthoides</i>	40	40	78	69
<i>Ballota nigra</i>	40	60	78	31
<i>Centaurea stoebe</i>	40	20	48	13
<i>Elymus repens</i>	60	80	33	38
<i>Cardaria draba</i>	20	60	45	6
<i>Berteroa incana</i>	40	40	43	6
<i>Artemisia absinthium</i>	80	20	18	19
<i>Convolvulus arvensis</i>	60	40	48	25
<i>Echium vulgare</i>	20	40	13	19
<i>Daucus carota</i>	20	20	33	44
<i>Falcaria vulgaris</i>	20	40	10	.
<i>Onopordum acanthium</i>	20	.	8	6
<i>Potentilla argentea</i>	40	.	43	50
<i>Poa angustifolia</i>		40	63	25
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>		80	35	13
<i>Reseda lutea</i>	80	.	28	.
<i>Echinops sphaerocephalus</i>		20	3	.
<i>Medicago lupulina</i>		.	43	44
<i>Verbascum densiflorum</i>	.	.	30	38
<i>Hypericum perforatum</i>		.	10	63
<i>Linaria vulgaris</i>		.	5	50
<i>Verbascum phlomoides</i>		40	.	56
<i>Leonurus cardiaca</i>	.	.	28	.
<i>Cirsium eriophorum</i>		.	.	38
<i>Plantago lanceolata</i>	20	80	70	69
<i>Achillea millefolium</i>	69	100	73	63
<i>Arrhenatherum elatius</i>	80	20	28	.
<i>Festuca rupicola</i>	80	.	20	25

1: Salvia nemorosi-Marrubietum peregrini (Tschechien: CHYTRÝ 2009). 2: Salvia-Marrubietum peregrinae (Nordöstliches Burgenland: RAABE & BRANDES 1988). 3: Salvia nemorosi-Marrubietum peregrini (Slowakei: JAROLÍMEK et al. 1997). 4: Stachyo germanicae-Carduetum acanthoides (Slowakei: JAROLÍMEK et al. 1997).

5.2 Süd- und Südosteuropa

Nach CASTROVIEJO et al. (2003) kommt *E. campestre* auf der gesamten iberischen Halbinsel sowie auf den Balearen vor. In Südspanien gehört *E. campestre* zu den 25 häufigsten und aggressivsten von insgesamt 941 Unkräutern: Die Art wurde in 41 % der 439 Proben gefunden, wobei sie eine besonders große Rolle in nichtbewässerten Frühlings-Sommer-Kulturen, in nichtbewässerten und bewässerten Winter-Frühlingskulturen sowie in Olivenkulturen spielt (PUJADAS SALVÁ & HERNÁNDEZ BERMEJO 1988). Auf Weiden in der Extremadura findet sich das Poo bulbosae-Trifolietum subterranei Rivas Goday & Ladero 1970 als häufigste Pflanzengesellschaft, die durch Bodenverwundungen durch Weidetiere (Rinder, Schweine und Schafe) in „a dry wasteland form with *E. campestre*“ transformiert wird (VINCENTE ORELLANA & GALÁN DE MERA 2003).

BRULLO & MARCENÒ (1985) bewerten *E. campestre* für Sizilien als Onopordetea acanthii-Art, die mit hoher Stetigkeit in folgenden Pflanzengesellschaften des Verbandes Onopodion illyrici vorkommt: Onopordo-Cirsietum scabri Brullo & Marcenò 1985, Pteridio-Tanacetetum siculi Brullo & Marcenò 1985, Bonnanietum graecae Brullo & Marcenò 1985, Phlomidio-Nepetetum apuleti Brullo & Marcenò 1985. Von ESTEVE CHUECA (1973) wurde die Art für das Carthametum boetico-lanati angegeben. In allen genannten Assoziationen spielen Disteln und Distelartige wie *Cynara cardunculus*, *Scolymus grandiflorus*, *Onopordum illyricum*, *Carduncellus coeruleus*, *Carthamus lanatus*, *Notobasis syriaca* eine bestandsbildende Rolle.

Das grundlegende Werk über die Vegetation von Südosteuropa von HORVAT et al. (1974) belegt ebenfalls die große zöologische Amplitude von *E. campestre* auf der Balkanhalbinsel, die von Steppen- und Trockenrasen (z. B. Festucetalia valesiaeae, Festucion vaginatae, Festucetum vaginatae, Romulion, Chrysopogonetum grylli) über Pflanzengesellschaften der Phrygana (Coridothymion) bis zu Eseldistel-Gesellschaften (Onopordetalia) reicht. In der makedonischen Steppe ist *E. campestre* in zahlreichen mehr oder minder offenen Pflanzengesellschaften vertreten (MATEVSKI et al. 2008): im Onopordo-Marrubietum peregrini Matvejeva 1982 ex Matevski et al. 2008, in einer *Chrysopogon gryllus*-[Astragalo-Potentilletalia]-Gesellschaft, im Brachypodio-Onobrychetum pindicolae Miscevski 1971, in der *Festuca valesiaca*-[Saturejo-Thymion]-Gesellschaft sowie im Astragalo-Morinetum Micevski 1971 (sämtlich Festuco-Brometea), im Eurotietum ceratoides Micevski 1970 (Puccinellio-Salicornietea), im Jasmini fruticantis-Paliuretum spinae-christi Matevski et al. 2008, Pistacio terebinthi-Juniperetum oxycedri Matevski et al. 2008 und sogar in thermophilen *Quercus pubescens*-*Carpinus orientalis*-Beständen (sämtlich Quercetea pubescentis). Aus Westbulgarien beschrieben VELEV et al. (2011) eine Variante des Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis (Eggler 1933) Ellmauer in Mucina et al. 1993 mit *E. campestre*. Die meisten Bestände dieser zum Arrhenatherion gehörigen Wiesengesellschaft werden gemäht und beweidet. Sie enthalten als Trennarten zahlreiche Festuco-Brometea-Arten sowie Ruderalisierungs- und Störungszeiger.

7 Zusammenfassung

Der Schwerpunkt des Vorkommens von *Eryngium campestre* liegt in offenem Grasland über basenhaltigem und relativ tiefgründigem Lockergestein. In Mitteleuropa konzentrieren sich die Vorkommen der Art auf Trocken- und Wärmegebiete. Zur Keimung und Etablierung benötigt sie lückige Vegetationsstrukturen, wohingegen Nährstoffe wie Nitrat nur in geringen Konzentrationen die Entwicklung fördern. Die zöologische Amplitude reicht von Steppen- und Trockenrasen der Klasse Festuco-Brometea über Wiesengesellschaften (Klasse Molinio-Arrhenathereta) bis hin zu unterschiedlichen Ruderalgesellschaften der Klasse Artemisietea. Im Gegensatz zur üblichen Einstufung in der mitteleuropäischen (deutschen) Literatur geht *E. campestre* weit über die Klasse Festuco-Brometea hinaus, was sich bereits bei den Vorkommen entlang von Elbe und Rhein zeigt. In Südeuropa wird *E. campestre* als Onopordetalia-Charakterart, teilweise sogar als aggressives Unkraut eingestuft. Die im Titel der Arbeit gestellte Frage kann daher folgendermaßen beantwortet werden: *E. campestre* ist sowohl Trockenrasenart als auch Stromtal- und Ruderalpflanze. Häufig findet sich *E. campestre* an etwas gestörten, ruderalisierten Standorten; ein gewisser Pioniercharakter der Art ist unverkennbar. Dieser ermöglicht ihr auch die Wanderung entlang von großen Flüssen, wobei die Keimfähigkeit ihrer Samen unter Wasser die Ausbreitung möglicherweise erleichtert. Ein Gesellschaftsanschluss an eine einzige Klasse dürfte nur kleinräumig gegeben sein, wenn überhaupt. Hier besteht noch Forschungsbedarf, ob *E. campestre* in solchen Gebieten, in denen sein zöologischer Schwerpunkt in der Klasse Festuco-Brometea liegt, sich nicht an gestörten Stellen häuft bzw. auch ruderale Vorkommen aufweist.

Danksagung

Für Auskünfte zu Vorkommen und Verbreitung von *Eryngium campestre* in Oberösterreich danken wir Herrn Michael Hohla (Obernberg am Inn, OÖ).

8 Literatur

- BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Jena. 615 S.
- BERTRAM, W. (1908): Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschluss des ganzen Harzes. 5. Aufl. erw. u. hrsg. v. F. Kretzer. – Braunschweig. XXX, 452 S.
- BONN, S. & POSCHLOD, P. (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. – Wiesbaden: Quelle & Meyer. X, 404 S.
- BORNKAMM, R. (1974): Die Unkrautvegetation im Bereich der Stadt Köln. I. Pflanzengesellschaften – Decheniana, **126**: 267–306.
- BRANDES, D. (2000): Flora und Vegetation der Deiche an der mittleren Elbe zwischen Magdeburg und Darchau. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, **6** (1): 199–217.
- BRANDES, D. & SCHREI, J. (1997): Populationsbiologie und Ökologie von *Berteroa incana* (L.) DC. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, **5** (2): 441–465.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde. – Wien: Springer. XIV, 865 S.
- BRULLO, S. & MARCENÒ, C. (1985): Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia. – Colloques phytosociologiques, **12**: 23–148.
- BYLEBYL, K. (2007): Central European dry grasslands: processes of their development and possibilities for their maintenance. – Berlin: Cramer. 142 S. (Dissertationes Botanicae; 406).
- BYLEBYL, K., POSCHLOD, P. & REISCH, C. (2008): Genetic variation of *Eryngium campestre* L. (Apiaceae) in Central Europe. – Molecular Ecology, **17**: 3.379–3.388.
- CASTROVIEJO, S. (editor in chief) (2003): Flora iberica. Vol .X (eds.: NIETO FELINER, G., JURY, S. L. & HERRERO, A.). – Madrid: Real Jardín Botánico. XLV, 498 S.

- CHYTRÝ, M. (ed.) (2009): Vegetace České republiky. 2. Ruderální, plevelová, skalní a sutová vegetace. – Praha. 520 S.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Stuttgart. 683 S.
- DÜLL R. & KUTZELNIGG, H. (2005): Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands. 6. Aufl. – Wiebelsheim. 577 S.
- ESTEVE CHUECA, F. (1973): Vegetación y flora de las regiones central y meridional de la provincia de Murcia. Instit. de orientación y asistencia técnica del SE. – Murcia. S. 1–451.
- FISCHER, M.A., ADLER, W. & OSWALD, K. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3., verb. Aufl. – Linz. 1.392 S.
- FISCHER, M.A. & FALLY, J. (2006): Pflanzenführer Burgenland: Naturraum, Pflanzengesellschaften und Flora des Burgenlandes. 2., erw. Aufl. – Deutschkreutz. 384 S.
- FRANK, D. & KLOTZ, S. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2., völlig neu bearb. Aufl. – Halle. 167 S.
- FROHNE, D. & JENSEN, U. (1998): Systematik des Pflanzenreichs unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale und pflanzlicher Drogen. 5., neu bearb. Aufl. – Stuttgart: IX, 371 S.
- GARVE, E. (2007): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, **43**: 1–507.
- HAEUPLER, H. & MUER, T. (2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. 2., korr. u. erw. Aufl. – Stuttgart: Ulmer. 789 S.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Stuttgart: Ulmer. 768 S.
- HEGI, G. (1965): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. V, T. 2., 2. Aufl. – München. S. 679–1584.
- HEMPEL, W. (2009): Die Pflanzenwelt Sachsens von der Späteisenzeit bis zur Gegenwart. Hrsg. v. d. Sächsischen Landesstiftung für Natur und Umwelt. – Jena: Weissdorn-Verlag. 248 S.
- HOHLA, M., STÖHR, O., BRANDSTÄTTER, G., DANNER, J., DIEWALD, W., ESSL, F., FIEREDER, H., GRIMS, F., HÖGLINGER, F., KLEESADL, G., KRAML, A., LENGACHNER, F., LUGMAIR, A., NADLER, K., NIKLFELD, H., SCHMALZER, A., SCHRATT-EHRENDORFER, L., SCHRÖCK, C., STRAUCH, M. & WITTMANN, H. (2009): Katalog und Rote Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs. – Stapfia, **91**: 1–323. Linz.
- HORVAT, I., GLAVAČ, V. & ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – Stuttgart. XXXII, 768 S.
- JANSSEN, C. (1992): Flora und Vegetation von Halbtrockenrasen (Festuco-Brometea) im nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung ihrer Isolierung in der Agrarlandschaft. – Dissertation TU Braunschweig. II, 216 S. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, **2**.)
- JESKE, T. & BRANDES, D. (2012): Untersuchungen zur Keimung von *Eryngium campestre* L. 25 S. – <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00042658>.
- JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., MUCINA, L. & MOCHNACKÝ, S. (1997): Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 2. Synantropná vegetácia. – Bratislava. 416 S.
- KAPPAS, M., MENZ, G., RICHTER, M. & TRETER, U. (Hrsg.) (2003): Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland, Bd. 3. – Heidelberg. 176 S.
- KNÖRZER, K.H. (1960): Die Salbei-Wiesen am Niederrhein. – Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F., **8**: 169–180.
- KRATTEL, A., EVERS, C. & BRANDES, D. (1993): Halbtrockenrasen im oberen Allertal (Sachsen-Anhalt). – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, **4** (2): 371–380.
- KUBIKOVA, J. (1977): The vegetation of Prokop valley nature reserve in Prague. – Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, **12**: 167–199.
- LANDOLT, E., BÄUMLER, B., ERHARDT, A., HEGG, O., KLÖTZLI, F., LÄMMLER, W., NOBIS, M., RUDMANN-MAURER, K., SCHWEINGRUBER F.H., THEURILLAT, J.-P., URMI, E., VUST, M. & WOHLGEMUTH, T. (2010): Flora indicativa: Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und Alpen. 2., völlig neu bearb. Aufl. – Bern. 376 S.
- LEINS, P. & ERBAR, C. (2008): Blüte und Frucht. – Stuttgart. XI, 412 S.
- LITZELMANN, E. (1938): Pflanzenwanderungen im Klimawechsel der Nacheiszeit. – Schriften des Deutschen Naturkundevereins, N. F., **7**: 160 S.

- MATEVSKI, V., ČARNI, A., KOSTADINOVSKI, M., KOŠIR, P., ŠILC, U. & ZELNIK, I. (2008): Flora and vegetation of the Macedonian Steppe. – Ljubljana. 96 S.
- MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S. & WEINERT, E. (Hrsg.) (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 2, Textbd., Kartenbd. – Jena. XI, 418 S., Kartenbd. S. 259–421.
- MUCINA, L. (1989): Syntaxonomy of the Onopordum acanthium communities in temperate and continental Europe. – Vegetatio, 81: 107–115.
- MUCINA, L. (1993): Artemisietea vulgaris. In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Bd. 1. – Jena. S. 169–202.
- MUCINA, L. & KOLBEK, J. (1993): Festuco-Brometea. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Bd. 1. – Jena. S. 420–492.
- MÜLLER, T. (1983): Klasse: Agropyreteae intermedii-repentis (Oberd. et al. 67) Müller et Görs. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. T. 3. – Stuttgart. 278–299.
- NEUSCHULZ, F., PLINZ, W. & WILKENS, H. (1994): Elbtalau: Landschaft am großen Strom. – Überlingen. 150 S.
- NIKLFIELD, H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. – Taxon, 20: 545–571.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl. – Stuttgart. 1.051 S.
- OBERDORFER, E. & KORNECK, D. (1978): Klasse: Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 43. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften T. 2. – Stuttgart. 86–180.
- PASSARGE, H. (1989): Agropyreteae-Gesellschaften im nördlichen Binnenland. – Tuexenia, 9: 121–150.
- PASSARGE, H. (1999): Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands. Bd. 2: Helocyperosa und Caespitosa. – Berlin, Stuttgart. XIII, 451 S.
- PHILIPPI, G. (1992): Apiaceae, Doldengewächse. – In: SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 4. – Stuttgart. 362 S.
- PUJADAS SALVÁ, A. & HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E. (1988): Floristic composition and agricultural importance of weeds in southern Spain. – Weed Research, 28: 175–180.
- RAABE, U. & BRANDES, D. (1988): Flora und Vegetation der Dörfer im nördlichen Burgenland. – Phytocoenologia, 16: 225–258.
- REESE, G. (1969): Cytotaxonomische Untersuchungen an di- und tetraploiden Sippen von *Eryngium campestre* L. und einem Artbastard mit $2n = 15$. – Österreichische Botanische Zeitschrift, 117: 223–247.
- ROTHMALER, W. (2005): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4. 10. Aufl. hrsg. v. JÄGER, E. J. & WERNER, K. – München. 980 S.
- ROTHMALER, W. (2008): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 5: Krautige Zier- und Nutzpflanzen. Hrsg. v. JÄGER, E.J., EBEL, F., HANELT, P. & MÜLLER, G.K. – Berlin. 874 S.
- SCHUBERT, R. (2001): Prodomus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. – Mitteilungen zur floristischen Kartierung Sachsen-Anhalt (Sonderheft), 2: 668 S.
- SLEUMER, H. (1933): Die Pflanzenwelt des Kaiserstuhls. – In: LAIS, R. et al.: Der Kaiserstuhl: Eine Naturgeschichte des Vulkangebirges am Oberrhein. – Freiburg i. Br. XII, 517 S.
- SÝKORA, K.V., STUIVER, H.J., DE RONDE, I. & DE NIJS, L.J. (2009): Fourteen years of restoration and extensive year round grazing with free foraging horses and cattle and its effect particularly on dry species rich riverine levee grasslands. – Phytocoenologia, 39: 265–286.
- TUTIN, T.G., BURGER, N.A., CHATER, A.O., EDMONDSON, J.R., HEYWOOD, V.H., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (eds.) (1968): Flora Europaea. Vol. 2. – Cambridge. XXVII, 469 S.
- ULLMANN, I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. – Hoppea, 36 (1): 5–190.
- USDA (United States Department of Agriculture): Natural resources conservation: Plants profile: *Eryngium campestre* L. – <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=ERCA19> (vidi 24.4.2012).
- VELEV, N., APOSTOLOVA, I. & ROZBROJOVÁ, Z. (2011): Alliance Arrhenatherion elatioris in West Bulgaria. – Phytologia Balcanica, 17: 67–78.
- VINCENTE ORELLANA, J. & GALÁN DE MERA, A. (2003): The vegetation in the Villuerca region (Extremadura, Spain) and in Serra de San Mamede (Alto Alentejo, Portugal). The effect of different landuse on the vegetation pattern. – Phytocoenologia, 33: 727–448.

- WALTER, H. & STRAKA, H. (1970): Arealkunde: Floristisch-historische Geobotanik. 2. Aufl. – Stuttgart: 478 S.
- WATTEZ, J.R. (1982): Comportement phytosociologique et ecologique du *Panicaut champêtre* (*Eryngium campestre* L.) dans le nord de la France. – Documents phytosociologiques N. S., **7**: 223–266.
- WEBERLING, F. (1981): Morphologie der Blüten und Blütenstände. – Stuttgart. 391 S.
- WESTHOFF, V. (1996): Het Bromo inermis-Eryngietum campestris ass. nova, een pioniergemeenschap langs de grote rivieren. – *Stratiotes*, **12**: 44–54.
- WILMANN, O. (1988): Können Trockenrasen derzeit trotz Immissionen überleben? – *Carolinea*, **46**: 5–16.
- WITSCH, M. (1994): Die Arealgrenzen des Xerobrometum Br.-Bl. 15 em. 31 im Südwesten des Verbreitungsgebietes. – *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft*, **6**: 121–147.

Anschrift der Verfasser

Prof. Dr. Dietmar Brandes und Dr. Tobias Jesske
Institut für Pflanzenbiologie der Technischen Universität Braunschweig
Arbeitsgruppe Vegetationsökologie
Mendelssohnstraße 4
38106 Braunschweig
E-Mail: d.brandes@tu-bs.de, tobias.jesske@web.de